UDC: 004.93 DOI: https://doi.org/10.15407/jai2021.01.075

RESEARCH STRATEGY FOR DEVELOPMENT OF INSTRUMENT AND COMPUTER SUPPORT FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ADDICTIVE PATIENTS CONSIDERING THE CONSEQUENCES OF THE COVID-19 PANDEMIC

V. Pisarenko[1], Y. Pakin [2], J. Pisarenko[3]
[1,3]V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of Ukraine, Ukraine
Academician Glushkov Avenue, 40, Kyiv, 03680
[2]ATOS clinic, Ukraine
st. Vyshgorodska, 32/2, Kyiv, 04074

[1]http://orcid.org/0000-0001-7798-7673
[2]http://orcid.org/0000-0001-5062-9032
[3]http://orcid.org/0000-0001-8357-8614

Abstract. The article states кesearch strategy for development of instrument and computer support for diagnosis and treatment of dependents of patients considering the consequences of the COVID-19 pandemic. Due to the growing worldwide number of addicted people and the deterioration of this situation due to the spread of the COVID-19 pandemic, it is important to introduce improved methods of computer diagnosis, treatment and follow-up of addicted patients and those suffering from on diseases of the central nervous system (CNS). These categories of patients make up a risk group. The proposed methods include the development of a computer database "Addictiveness", the accumulation and generalization of instrumental diagnostic data and the results of patients examinations of the development of a mathematical procedure for correlation "Brain Similarity", to identify signs of symptoms closeness of a dependent patient to one from the groups of already examined persons and those who underwent treatment. On the basis of mathematical methods "Procedure Brain Similarity" and the corresponding data of the database "Addictiveness" the creation of a software package of addicted patients precision diagnostics with computer calculations is provided.

Scientific research results, relevant theoretical and experimental developments are the methodological basis for sufficiently qualified studies of a number of poorly studied human CNS phenomena, including not only diagnosis and treatment of addictive patients, but also understudied phenomena of extreme functions of cognitive brain activity.

Keywords: biological feedback (biofeedback), neural networks of the brain, central nervous system (CNS), computer monitoring, information technology, mathematical methods, brain function, addictiveness.

СТРАТЕГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРИБОРНО-КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ ЗАЛЕЖНИХ ПАЦІЄНТІВ, МАЮЧІ НА УВАЗІ НАСЛІДКИ ПАНДЕМІЇ COVID-19

В.Г. Писаренко[1], Ю.В. Пакін[2], Ю.В. Писаренко[3]
[1,3]Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Україна
пр. Академіка Глушкова, 40, м.Київ, 03680
[2]Клініка активної терапії особливих станів «АТОС», Україна
вул. Вишгородська, 32/2, м.Київ, 04074

[1]http://orcid.org/0000-0001-7798-7673
[2]http://orcid.org/0000-0001-5062-9032
[3]http://orcid.org/0000-0001-8357-8614

Анотація. У статті викладено стратегію досліджень для розробки приборно-комп'ютерної підтримки діагностики й лікування залежних пацієнтів. У зв'язку із зростанням в усьому світі числа залежних людей та погіршення стану цієї ситуації через поширення пандемії «COVID-19», актуальним є впровадження

вдосконалених методів комп'ютерної діагностики, лікування й супроводу повторного лікування залежних пацієнтів, а також тих, що страждають на захворювання центральної нервової системи (ЦНС). Запропоновані методи передбачають розробку комп’ютерного банку даних історій лікування адиктивних пацієнтів «Адиктивність», накопичення та узагальнення у ньому даних приладової діагностики й результатів обстеження стану пацієнтів, розробку математичної процедури виявлення кореляційних зв'язків «Процедура Brain Similarity» для виявлення ознак близькості симптоматики залежного пацієнта до однієї з груп вже обстежених осіб та таких, які пройшли лікування. На основі математичних методів «Процедура Brain Similarity» та відповідних даних бази «Адиктивність» передбачається створення програмного комплексу прецизійної діагностики залежних пацієнтів з виконанням комп’ютерних обчислень.

Наукові результати досліджень, відповідні теоретичні та експериментальні напрацювання становлять методичну базу для достатньо кваліфікованих досліджень ряду слабовивчених феноменів ЦНС людини, включаючи не тільки діагностику й лікування адиктивних пацієнтів, але й маловивчені феномени екстремальних функцій стану когнітивної активності мозку.

Ключові слова: адиктивність, біологічний зворотний зв'язок (biofeedback), нейронні мережі головного мозку, центральна нервова система (ЦНС), комп’ютерний моніторинг, інформаційні технології, математичні методи, функціонування головного мозку.

1. Сучасний стан проблеми

Ситуація в охороні здоров’я в Україні погіршується у зв’язку з пандемією COVID-19 і її наслідками для звичного стилю життя людей. Психологічний тиск самоізоляції, вимушене безробіття, погіршення матеріального становища пересічного громадянина, неможливість проведення планового лікування хронічних захворювань тягне за собою відчуття особистої неспроможності, монотонності проведення часу в замкнутому приміщенні, підвищене роздратування щодо рутинних побутових проблем [1]. Особливо це стосується пацієнтів із залежностями, оскільки вони відрізняються від здорових людей дещо нестійкою психікою, зокрема наявністю психічних розладів різного походження. Крім того, перелічені умови пандемії призводять до збільшення кількості залежних людей за рахунок тих, що опинилися у групі ризику з наступних причин: присутні відповідні генетичні відхилення, низька психологічна стійкість, перебування у стані постійного та довготривалого стресу з різних причин (психологічний феномен – «синдром емоційного вигорання»), стрес від загрози отримати захворювання на COVID-19, негаразди у родині, психологічна несумісність членів родини, яка гостро може виявлятися та посилюватися внаслідок вимушеної ізоляції окремої родини у замкнутому приміщенні, як того потребують карантинні умови під час пандемії.

Пандемія загострила ті проблеми, що вже існували у суспільстві: розповсюдження як традиційних форм залежностей людини (алкоголізм, куріння, наркоманія, ігроманія, депресія), так і появу нових: (селфіманія, харчова, міжособистісна, ігрова та ряд інших) [2, 3]. Медики свідчать про збільшення звернень пацієнтів з приводу психічних розладів, – фобії, депресії, порушення сну, дистимії, залежність від Instagram (за свідченням журналу The Lancet Psychiatry), панічні атаки, розлад пам'яті й уваги, які завжди супроводжують адиктивності різного типу.

Різноманітність видів залежностей викликає потребу у різних спеціальних підходах до діагностики та лікування пацієнтів. Зокрема, психологічне лікування вже є обов'язковим компонентом в методиках лікування всіх без винятку залежностей.

З розгляду сайтів лікувальних закладів (ЛЗ), де дається інформація про методи лікування у даному конкретному ЛЗ, можна сказати, що традиційним є поєднання перевірених методик медикаментозного лікування, психіатричної та психологічної допомоги, рекомендації по зміні стилю життя з наголосом на трудотерапію [4, 5]. Незважаючи на наявність розробки питання можливого впливу довготривалого стресу, а саме відомий у психоенергетиці «синдром емоційного вигорання» [6], на імовірність розвитку адиктивності, у практиці лікування залежностей цьому не приділяється достатньо уваги. Частіше за

все ЛЗ більше більше займаються діагностикою та лікуванням дозрілої адиктивності, ніж її профілактикою. Це пояснюється специфікою приватного бізнесу лікування залежностей, недостатньою підтримкою державою ідеї наголосу саме на профілактиці залежностей. Крім того, у нашому суспільстві все ще немає звички у громадян слідкувати за своїм фізичним та психічним здоров'ям та шукати негайної медичної допомоги у випадках появи тривожних симптомів залежності.

Що стосується алкоголізму, як найбільш поширеної біди, то перш за все приватні ЛЗ сприймають цю залежність як хронічну хворобу, яка має свої стани загострення, та займаються невідкладною допомогою: виведення із запою, підшивка, кодування. Це пов'язане також з хибним почуттям хворого пацієнта: немовби достатньо «підлікуватися» і все буде гаразд.

Але є медичні заклади, де проблема сприймається більш широко, системно. Так, наприклад, у новітньому арсеналі засобів лікування залежностей з високою ефективністю застосовується ультра-сучасні нефармакологічні методики біологічного зворотного зв'язку (biofeedback), або, так звані, технології адаптивного біоуправління. Колектив відділу математичних проблем прикладної інформатики Інституту кібернетики НАНУ співпрацює з фахівцями Клініки «АТОС», в якій для цілей психологічних тренінгів на основі методики «biofeedback» використовують комп'ютеризований апаратний комплекс «Nexus-10 Mark II» (Голландія). Суть методу полягає у введенні пацієнта в спеціальне комп'ютерне терапевтичне середовище, яке дозволяє в режимі реального часу отримувати інформацію про стан мозку по електроенцефалограмам (ЕЕГ) і, завдяки цьому, впливати на церебральні структури мозку в тому напрямку, який потрібен для успішного лікування залежностей [7]. Про бурхливий розвиток використання технологій «biofeedback» свідчить збільшення публікацій з даної проблематики у вітчизняних та іншомовних журналах і монографіях (наприклад, Інститут молекулярної біології й біофізики в Росії випускає регулярні монографії «Биоуправление: теория и практика»). Але для науковців тут залишається велике поле діяльності. Ще одна тенденція сучасності – відхід від суб'єктивізму в процедурі діагностики, все більше медики у своїх діагнозах адиктивних пацієнтів розраховують не на власний досвід, а на показники життєдіяльності в їх числовому виразі та на результати когнітивних, а також психологічних тестів. Обробка такого масиву інформації повинна проводитися із застосуванням комп'ютерної техніки та з можливістю збереження даних в досить об'ємних сховищах даних.

На сьогодні відома значна кількість баз даних, в яких зберігається інформація про електроенцефалографічні сигнали індивідів: NxLink, Neuroguide, SKIL, Neurorep, Novatech LORETA, BRC, HBI, «physionet.org». Інші бази представлено в репозиторії [9]. Вони мають вузьку спрямованість і не мають історії записів для окремого пацієнта. Але саме для лікування адиктивностей вкрай важлива можливість відстежування стану хворого на протязі всього періоду лікування та на деякий час - у постлікувальний період до впевненої реабілітації та соціалізації хворого.

2. Постановка завдання. Стратегія вирішення проблеми. Інноваційність підходу

Автори пропонують інноваційний підхід до:

1) концепції вирішення стратегічного завдання – повернення конкретної людини до повноцінного життя;
2) використання інноваційних нових принципів розробки індивідуальних методик профілактики, діагностування та лікування окремих залежностей;
3) апаратурно-програмного забезпечення розроблених за проєктом методик.

За п. 1 передбачається розробка індивідуально для конкретного пацієнта всього ланцюжка заходів: профілактики, діагностування, лікування та соціалізації (в залежності від ступеню адиктивності).

За п. 2 передбачається перспективними ідеями розробка й використання методик виявлення й зіставлення ознак близькості станів залежних пацієнтів. Таким чином, встановлюється ступінь близькості діагностичних показників нового пацієнта, що надійшов на лікування, з показниками пацієнтів з поширеної бази даних, які належать до тієї ж групи за декількома ознаками, тобто тими особами, які вже пройшли лікування. На основі комп'ютерних методів групування схожих типів діагнозів пацієнтів, які фіксуються у базі даних (банк даних «Адиктивність»), передбачається реалізація відповідної інформаційно-аналітичної системи вибору оптимального лікування для даного залежного пацієнта з видачею рекомендацій по оптимізації способу життя після лікування і супроводу при повторному лікуванні.

За п. 3 для актуальних завдань підвищення достовірності й швидкості встановлення діагнозу, а також супроводу лікування нових залежних пацієнтів пропонується використовувати інформацію, що накопичена, оброблена та структурована в банку даних «Адиктивність», стосовно пацієнтів, що вже пройшли лікування. Новизною банку даних (БД) «Адиктивність», що створюється, та перевагою, порівняно з існуючими, є закладена можливість аналізу сеансів запису фізіологічних сигналів протягом корекції адиктивної поведінки пацієнта з метою виявлення ефективних сценаріїв лікування (формування сценаріїв зовнішньої стимуляції психологічного стану).

Існуючі БД, наприклад, NxLink, Neuroguide, SKIL, Neurorep, Novatech LORETA, BRC, HBI, «physionet.org», та ті, що представлені в репозиторії [9], зазвичай мають вузьку спрямованість, не універсальні і не мають історії записів для окремого пацієнта.

Програмно-комп’ютерний комплекс сполучається з БД «Адиктивність» та також має усі необхідні процедури тренінгів з використанням технології «biofeedback», таким чином, що пацієнт стає співучасником свого лікувального процесу.

3. Методологія дослідження

Мета досліджень авторського колективу:

– розробка комплексу технологій приборно-комп'ютерної підтримки діагностики й лікування залежних пацієнтів. Це було досягнуто за рахунок планування робіт за паралельно-послідовним принципом;
– вивчення та аналіз наявної бази історій хвороб адиктивних пацієнтів для цілей виявлення ознак окремих груп пацієнтів з метою подальшої їх класифікації та типізації за наступними параметрами та ознаками (вік, стать, наявність/відсутність ускладнень з боку генетичних захворювань, тип залежності, тривалість залежності, наявність/відсутність повторної адиктивності та повторного лікування, та інше);
– визначення обгрунтованого конкретного переліку параметрів;
– поповнення БД «Адиктивність» постійно з допомогою БД різного походження.

БД «Адиктивність» призначена для зберігання фізіологічних сигналів, результатів діагностики, сценаріїв стимуляції, тобто накопичення та узагальнення у ньому даних приладової діагностики й результатів обстеження стану пацієнтів.

На основі збереженої інформації за результатами цільової обробки формуються моделі для визначення ефективних сценаріїв лікування в рекомендуючій (експертній) системі. Технічно БД «Адиктивність» виконана, буде в подальшому розвиватися та поповнюватися з використанням максимально дружнього та зручного інтерфейсу, маючи на увазі, що кінцевий користувач комп’ютерно-програмного комплексу – людина медичного профілю. Тому програмне забезпечення повинно мати стандартизований програмний інтерфейс з типовими назвами меню, панелями інструментів. Окремо очікується на розробку дизайнеру формування сценаріїв стимуляції.

Паралельно з розробкою БД «Адиктивність», колективом авторів проводяться теоретичні роботи, а саме:

1) розробка математичної процедури виявлення кореляційних зв'язків «Процедура Brain Similarity» для виявлення ознак близькості симптоматики залежного пацієнта до однієї з груп вже обстежених осіб та таких, які пройшли лікування. Розроблені математичні методи «Процедура Brain Similarity» та відповідні дані БД «Адиктивність», що постійно поповнюються, це основа для створення програмного комплексу прецизійної діагностики залежних пацієнтів з виконанням комп'ютерних обчислень;
2) обробка даних показників адиктивних пацієнтів дає матеріал для проведення теоретичних досліджень аналізу ступеню інформативності кожного з параметрів (даних ЕЕГ, ЕКГ, МРТ та ін.), тестів на когнітивні здібності, психологічних тестів на перевірку наявності та стану психічних розладів, інших методів стосовно застосування їх у діагностиці адиктивності;
3) структурування ступеню хімічної (нарко-, алко-, препарато-) залежності та розробка процедур типізації масиву хворих за ступенем близькості всередині групи;
4) виявлення кореляції даних моніторингу стану пацієнта для прецизійного відстеження його стану на всіх стадіях лікування та встановлення ступеню близькості діагностичних показників нового пацієнта, що надійшов на лікування, з показниками пацієнтів, які належать до тієї ж групи за декількома ознаками та вже пройшли лікування;
5) розробка методик, заснованих на поєднанні медикаментозних та немедикаментозних методів лікування (гіпноз, метод «biofeedback», технології комп'ютерного біоуправління, медитації, окремі практики йоги та цигун);
6) експериментальні дослідження по застосуванню методів біологічного зворотного зв'язку та технології комп'ютерного біоуправління для лікування пацієнтів, на основі яких буде проводитись корекція методик лікування.

У технічних завданнях до бази даних «Адиктивність» та програмно-комп'ютерного комплексу обробки інформації закладено можливість довільно формувати з масиву пацієнтів групи не тільки за кожним типом адиктивності, а й за іншими потрібними для діагностики показниками. На основі таких комп'ютерних методів групування схожих типів діагнозів пацієнта розробляється відповідна інформаційно-аналітична система вибору оптимального лікування та/або реабілітації для даного залежного пацієнта. Також виконується розробка вдосконалених методів тренінгів з використанням біологічного зворотного зв'язку для застосування їх у профілактиці розвитку адиктивностей.

На рис 1. наведено блок-схему типової методики діагностики та лікування адитивних пацієнтів в Клініці АТОС [11].

Рис. 2 ілюструє вибір оптимальної процедури лікування з використанням відповідної інформаційно-аналітичної системи.

Дослідження, які проводяться зараз, ґрунтуються на багаторічному досвіді наукового співробітництва Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України з організаціями: Клініка лікування адиктивних пацієнтів «АТОС», Установа лікувально-оздоровчої медицини санаторію «Жовтень», «Укрпрофоздоровниця» та Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України. Розроблено концепцію математичної процедури виявлення кореляційних зв'язків «Процедура Brain Similarity» та принципи побудови спеціальної БД «Адиктивність», які здійснюють обробку одержаних даних приладової діагностики та обстеження стану пацієнтів. А вже на основі математичних методів «Процедура Brain Similarity» і даних БД «Адиктивність» розробляється програмно-комп'ютерний комплекс прецизійної діагностики залежних пацієнтів, який відстежує

динаміку стану пацієнта в процесі лікування на кожному його етапі. Це надає наступні можливості та переваги:

1) стає можливим вивчення функціонування нейромережі головного мозку й механізму біологічного зворотного зв'язку організму;
2) підвищується точність і швидкість встановлення діагнозу;
3) досягається більш ефективний супровід лікування нових залежних пацієнтів з використанням інформації, накопиченої у базі даних «Адиктивність».

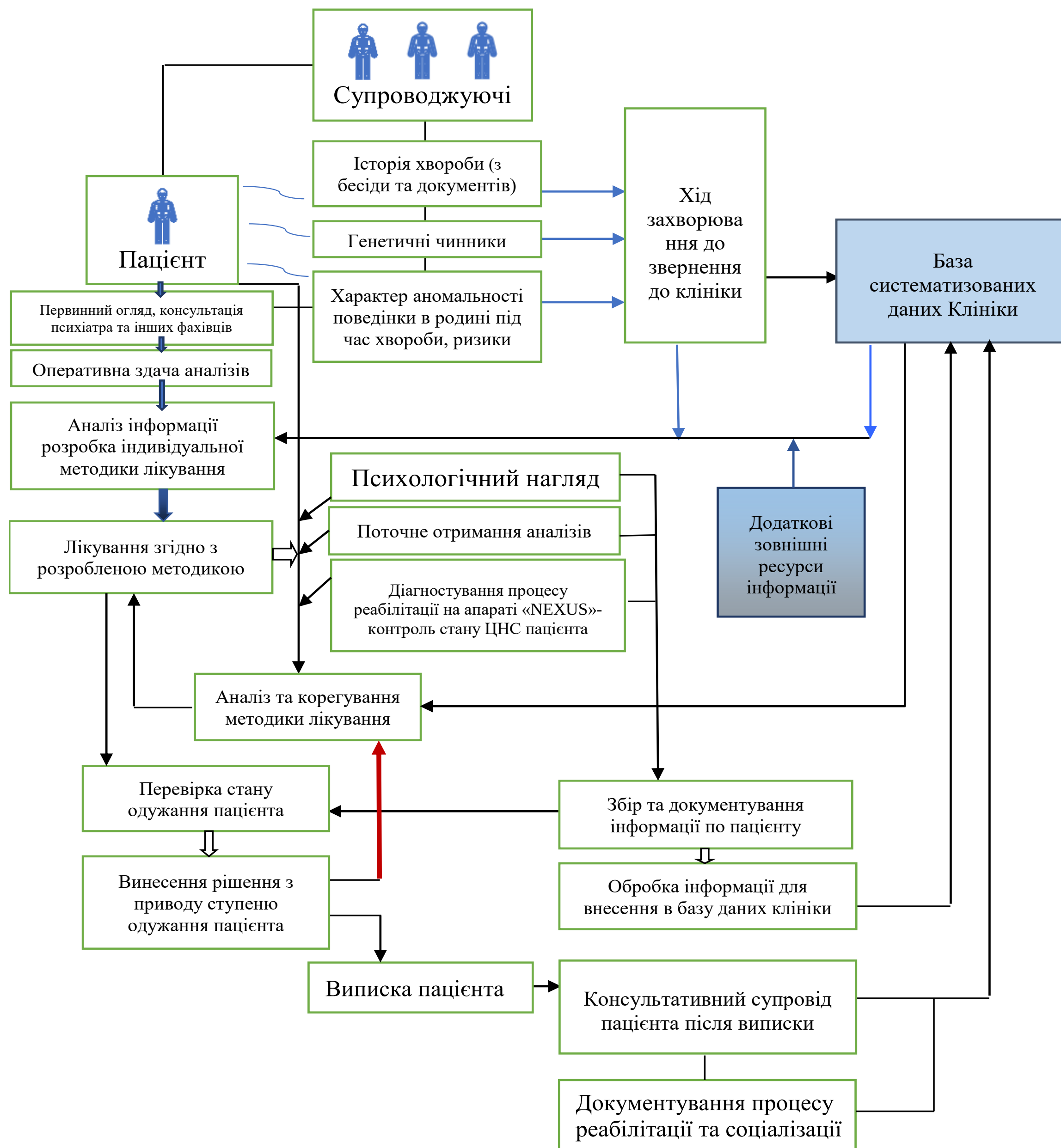


Рис. 1 Блок-схема методики діагностики, лікування та подальшого ведення адитивного пацієнта в Клініці АТОС [11]

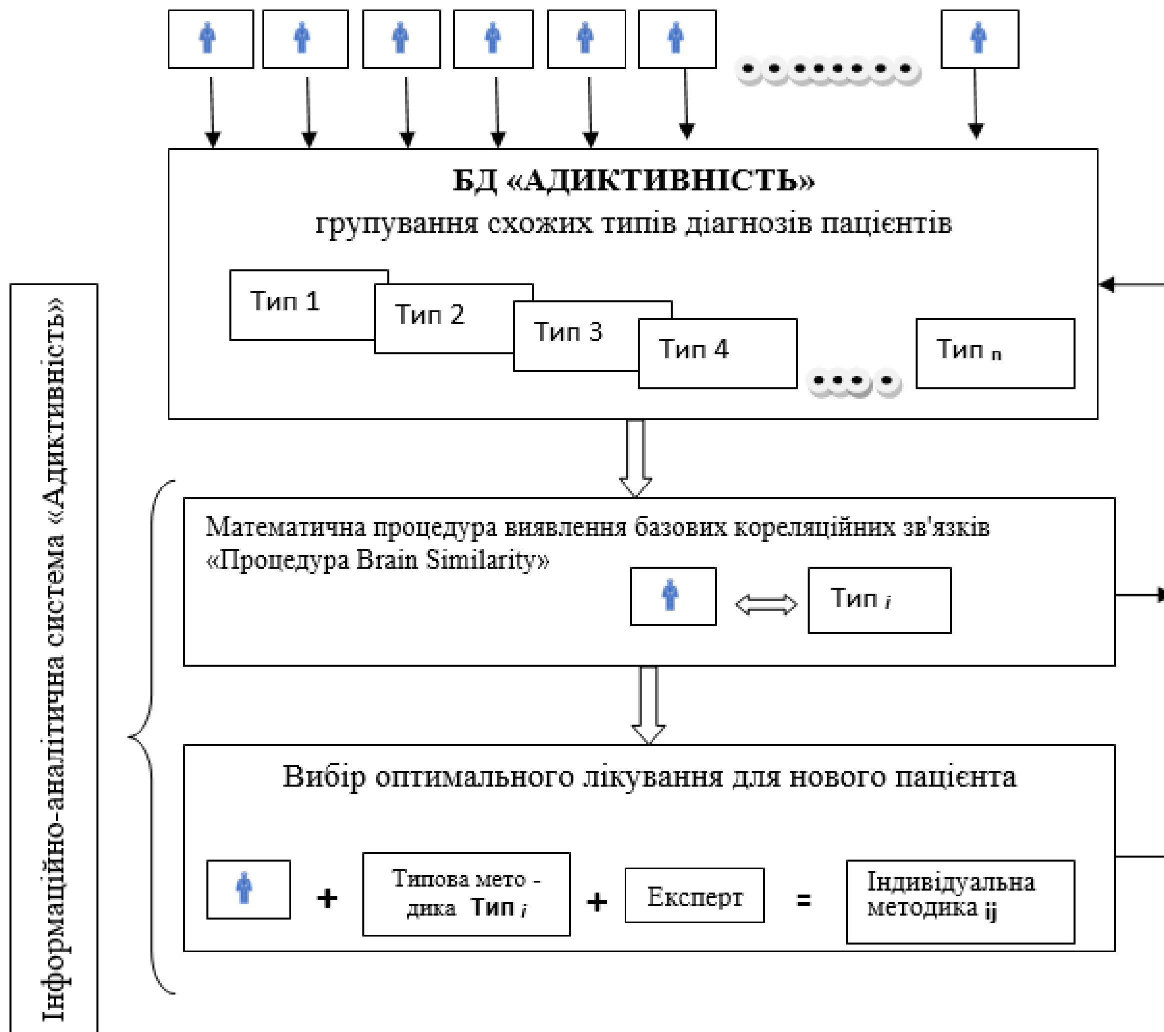


Рис. 2. Вибір оптимальної процедури лікування з використанням відповідної інформаційно-аналітичної системи «Адиктивність»

При цьому представляються перспективними напрацьовані методики виявлення й зіставлення ознак близькості залежних пацієнтів.

Роботи, згідно з викладеною тематикою, базуються на узагальненні:

1) клінічного досвіду відділу 265 Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України та наукових партнерів з діагностики та лікування залежних пацієнтів;
2) напрацювань колективу відділу 265 Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України зі створення математичного та програмного забезпечення з виконанням комп'ютерних обчислень [10, 11];
3) результатів апробації методик лікування на реальних пацієнтах Клініки «АТОС», Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України;
4) теоретичних досліджень з питання математичного моделювання функціонування живої нейромережі людини, обговоренні їх результатів на ряді Міжнародних конференцій та в ході спілкування за публікаціями [12,13,14].

На основі накопиченого досвіду вивчення адиктивних пацієнтів сформувалася концепція комплексного обстеження більш широкої категорії пацієнтів, а саме тих, що мають захворювання та ускладнення функцій вищої нервової діяльності (нейроансамблей головного мозку). Також накопичена методична база для достатньо кваліфікованих досліджень ряду слабо

вивчених (аномальних) феноменів вищої нервової діяльності людини, екстремальних характеристик можливостей вищої нервової діяльності (взагалі екстремальних функцій стану когнітивної активності нейроансамблей головного мозку).

У якості технічного оснащення використовується обладнання «Nexus-10 Mark II» як частина програмно-апаратурного комплексу. Апарат «Nexus-10 Mark II» – це прилад для 10-канального моніторингу різних фізіологічних параметрів організму людини і біологічного зворотного зв'язку, з використанням бездротової технології Bluetooth (10-15 метрів дистанція від датчиків на пацієнті до комп'ютера лікаря) та карти пам'яті Memory Flash (24-годинний моніторинг будь-яких параметрів організму) з автономним живленням від акумуляторних батарей. «Nexus-10 Mark II» - апарат біологічного зворотного зв'язку, що дозволяє здійснювати не тільки повну функціональну діагностику організму, але й комп'ютерну біорегуляцію різних функціональних систем організму на основі візуального та звукового біологічного зворотного зв'язку за стандартними параметрами ЕЕГ, ЕМГ, ЕКГ, СПГ, пульсового кровонаповнення судин, термометрії шкіри і шкірного опору.

4. Переваги розробок у порівнянні з існуючими аналогами

Існують наступні переваги розробок:

Системний підхід до діагностики та лікування адиктивних пацієнтів, який охоплює усі ланки проблеми адиктивності пацієнтів: профілактика (розробка відповідних методів та доказ їх ефективності), удосконалення діагностики, лікування та постлікувальний моніторинг стану вилікуваного пацієнта.

Налагодження постійної психологічної підтримки пацієнта із застосуванням доступу до відповідного «віртуального кабінету» у постлікувальний період.

Збільшена оперативність та достовірність постановки діагнозу і призначення найбільш відповідної та ефективної методики лікування й супроводження конкретного пацієнта завдяки розробці та застосуванню інформаційно-аналітичної системи «Адиктивність».

Кожна людина суспільства, яка із стану адиктивності повернена до життя та повноцінного функціонування у суспільстві, – це той факт, що безперечно позитивно впливає на розвиток держави, зменшує тиск на її економіку та покращує настрої в суспільстві. І все це - завдяки впровадженню інноваційних методик лікування адиктивності.

5.Перспективи подальшого використання результатів досліджень у суспільній практиці

На основі накопиченого досвіду вивчення адиктивних пацієнтів, передбачається досягнення наукових результатів в дослідженні процесів функціонування нейромережі мозку людини та покращення її когнітивних здібностей.

Потенційно розроблені та представлені у науковій роботі методи та технології можуть використовуватися для лікування осіб інших категорій: з відхиленням від норми функцій вищої нервової діяльності або тих, хто за родом своєї діяльності пов'язаний з екстремальним станом свого організму (спорт високих досягнень, проявлення екстрасенсорних можливостей, тощо).

Наукові результати досліджень, відповідні теоретичні та експериментальні напрацювання становлять методичну базу для достатньо кваліфікованих досліджень ряду слабо вивчених феноменів ЦНС людини, включаючи не тільки діагностику й лікування адиктивних пацієнтів, але й маловивчені феномени екстремальних функцій стану когнітивної активності мозку.

Особливий інтерес може представляти застосування напрацьованих методів та розробленого програмно-комп’ютерного комплексу для цілей ранньої діагностики та лікування таких уражень функцій мозку, як хвороби Альцгеймера, Паркінсона, деменції,

епілептичних припадків та інших захворювань ЦНС. Тут будуть корисними дослідження ЕЕГ, ЕКГ при хворобах ЦНС та використання традиційних і нових методів, відпрацьованих на лікуванні адиктивності.

References

1. Mental health and psychological stamina during the COVID-19 pandemic World Health Organization. WHO / Europe, official websitehttps://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/mental-health-and-psychological-resilience-during-the-covid-19-pandemic.
2. Yu.V. Pakin "Treatment of drug addiction: factors of success", Kiev, 2016 92 pp.
3. Clinic for active therapy of special conditions (ATOS), Center for addiction therapy "ATOS".
4. Yu.V. Pakin "Diagnostics and treatment of drug addiction (basics in a popular presentation)", 2002, Kiev. Sanaris, 62 pages.
5. MedikoMente, ofitsiinyi sait https://medicomente.com/uk/.
6. Medlux, official site https://medlux.net.ua/lechenie-alkogolizma.html.
7. Boyko V.V. Psychoenergetics. - Pb.: Peter,2008. – 416 p.https://www.studmed.ru/boyko-vv-psihoenergetika_526ac8f38c1.html.
8. Official site of the ATOS Clinic. Likuvannya igromanii̇, https://atos.kiev.ua/service/igromaniya/.
9. "Biological feedback", http://foresight-agency.com/page-metod-bos.html?locale=ua.
10. Database repository, https://github.com/meagmohit/EEG-Datasets.
11. Pisarenko VG, Varava IA, Pisarenko YV, Fesenko AB, About computer methods of diagnostics, conducting and support of repeated treatment of dependent (addictive) patients. Abstracts of the International Scientific and Practical Conference "Information Technology and Computer Modeling" (Ivano-Frankivsk, May 18-23, 2020), p. 20-22.
12. V. Pisarenko, Y. Pakin . Models And Methods Of Construction Of "Cybernetic" Quality Management Systems For Diagnosis And Treatment Of CNS Diseases Of Patients In Accordance With The European Standards Iso 9000 Interdepartmental scientific and technical journal "Adaptive automatic control systems"– 2020. – №1 (36) p. 80-92.
13. V. Pisarenko, A New Living Neuronet Model Taking into Account Retarded Interactions Between Neurons, Cybernetics and Systems Analysis 52(6) · November 2016 Published by Springer Science+ Business Media, LLC (USA). https://link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9900-8.
14. V.G. Pisarenko, Simulation of the problem of interaction of neurons taking into account the lagging of their interaction .// Cybernetics and Systems Analysis.- Vol. 54, No. 3 (2018). - Published by Springer Science+Business Media, LLC. – P.513- 516.
15. V. Pisarenko, A. Koval, Modeling Of Alive Neural Network Memory As A V. M. Glushkov's Developing System Of Neuron Interaction By Means Of Differential Equation With Delay (тези конференції7th IEEE. Int. Conf. on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, (12-14 September 2013, Berlin, Germany). – Berlin.) // Proc. of the 2013. – V. 1. – 3.

Література

1. Психическое здоровье и психологическая выносливость во время пандемии COVID-19 Всемирная организация здравоохранения. ЕРБ ВОЗ, официальный сайт, https://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/mental-health-and-psychological-resilience-during-the-covid-19-pandemic.
2. Ю.В. Пакин «Лечение наркомании: факторы успеха», Киев, 2016 г. 92 стр. Клиника активной терапии особых состояний (АТОС), Центр терапии зависимостей «АТОС».
3. Ю.В. Пакин "Диагностика и лечение наркомании (основы в популярном изложении)", 2002 г., Киев. «Санарис», 62 стр.
4. МедікоМенте, офіційний сайт https://medicomente.com/uk/.
5. Медлюкс, офіційний сайт https://medlux.net.ua/lechenie-alkogolizma.html.
6. Бойко В.В. Психоэнергетика. – Пб.: Питер, 2008. – 416 с.https://www.studmed.ru/boyko-vv-psihoenergetika_526ac8f38c1.html.
7. Офіційний сайт Клініки «АТОС». Лікування ігроманії, https://atos.kiev.ua/service/igromaniya/.
8. Біологічний зворотний зв'язок. http://foresight-agency.com/page-metod-bos.html?locale=ua.
9. Репозіторій баз даних, https://github.com/meagmohit/EEG-Datasets.
10. Писаренко В.Г., Варава І.А., Писаренко Ю.В, Фесенко А.Б., Про комп'ютерні методи діагностики, ведення і підтримки повторного лікування залежних (адиктивних) пацієнтів. Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання» (м. Івано-Франківськ, 18-23 травня 2020 року), с. 20-22.
11. V. Pisarenko, Y. Pakin. Models And Methods Of Construction Of "Cybernetic" Quality Management Systems For Diagnosis And Treatment Of CNS Diseases Of Patients In Accordance With The European Standards Iso 9000 //Міжвідомчий науково-технічний журнал «Адаптивні системи автоматичного управління». – 2020. – №1 (36) С. 80-92.

12. V. Pisarenko, A New Living Neuronet Model Taking into Account Retarded Interactions Between Neurons, Cybernetics and Systems Analysis 52(6) · November 2016 Published by Springer Science+ Business Media, LLC (USA). https://link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9900-8.
13. V.G. Pisarenko, Simulation of the problem of interaction of neurons taking into account the lagging of their interaction .// Cybernetics and Systems Analysis.- Vol. 54, No. 3 (2018). - Published by Springer Science+Business Media, LLC. – P.513- 516.
14. V. Pisarenko, A. Koval, Modeling Of Alive Neural Network Memory As A V.M.Glushkov's Developing System Of Neuron Interaction By Means Of Differential Equation With Delay (тези конференції7th IEEE. Int. Conf. on Intelligent Data Acquisition and Advanced Com- puting Systems, (12-14 September 2013, Berlin, Germany). – Berlin.) // Proc. of the 2013. – V. 1. – 3 p.

Received 16.04.21
Accepted 20.05.21